

## AUSLEGESCHRIFT

1 265 476

Nummer: 1 265 476  
Aktenzeichen: W 38673 III/45 c  
Anmeldetag: 3. März 1965  
Auslegungstag: 4. April 1968

## 1

Die Erfindung betrifft eine selbsttätige Regeleinrichtung für Mähdrescher zur Veränderung der Fahrgeschwindigkeit des Mähdreschers entsprechend dem Erntegutdurchsatz.

Es ist bereits eine derartige selbsttätige Regeleinrichtung bekannt, bei der die Fahrgeschwindigkeit des Mähdreschers bei steigendem Erntegutdurchsatz vermindert bzw. bei sinkendem Erntegutdurchsatz gesteigert wird. Es handelt sich dabei um eine selbstfahrende landwirtschaftliche Maschine zur Aufnahme und Behandlung von Erntegut, insbesondere Mähdrescher, mit einem Antriebsmotor sowie einer Triebverbindung zwischen dem Motor und den Antriebsrädern und einer zweiten Triebverbindung zwischen dem Motor und Einrichtungen zur Aufnahme und Behandlung des Erntegutes, wobei ein regelbares Getriebe zwischen dem Motor und den Bodenrädern und eine Vorrichtung zur Messung der Belastung vorgesehen sind, wobei ferner diese Meßvorrichtung auf das regelbare Getriebe einwirkt, um bei Laständerungen Geschwindigkeitsänderungen zu bewirken, wobei die Belastungsmeßeinrichtung mit einem gegen das in die Maschine eintretende Erntegut bewegbaren Element versehen ist.

Durch diese Regelung wird bereits der Vorteil erzielt, daß durch den Mähdrescher im wesentlichen immer eine einstellbare konstante Erntegutdurchsatzmenge hindurchgeführt wird. Wenn nun aber Änderungen der Erntegutzuführung auftreten, so daß dabei nach dem Obengesagten die Fahrgeschwindigkeit des Mähdreschers entsprechend geändert wird, so hat die bekannte selbsttätige Regeleinrichtung noch den Nachteil, daß die Fahrgeschwindigkeit des Mähdreschers selbstverständlich nicht momentan auf den neuen Wert ansteigen kann. Mit anderen Worten, von dem Moment an, in dem der Regeleinrichtung ein entsprechender Impuls gegeben wird, braucht der Mähdrescher eine mehr oder weniger große Zeit, um auf seine neue Fahrgeschwindigkeit zu gelangen. Gelangt z. B. plötzlich eine größere Erntemenge in den Mähdrescher, so setzt zwar daraufhin sofort die Herabregelung der Fahrgeschwindigkeit des Mähdreschers ein, bis zum endgültigen Erreichen der neuen Fahrgeschwindigkeit gelangt aber die größere Erntegutmenge zunächst unverändert vor die Dreschtrummel und muß von ihr verarbeitet werden. Obwohl also die Fahrgeschwindigkeit geändert wird, bleibt dies in einem gewissen Zeitabschnitt ohne jede Wirkung auf den Dreschvorgang. Dies führt aber zu einem unvollständigen Ausdrusch, zu einem erheblichen Drehmomentanstieg in der Dreschtrummel und oftmals zum Verstopfen, insbesondere bei feuch-

## Selbsttätige Regeleinrichtung für Mähdrescher

Anmelder:

Dr.-Ing. Franz Wienecke,  
3300 Braunschweig, Beckinger Str. 5

Als Erfinder benannt:

Dr.-Ing. Franz Wienecke, 3300 Braunschweig;  
Dipl.-Ing. Manfred Eimer, 3301 Völktenrode --

## 2

tem Getreide oder sogar zu Beschädigung der Dreschorgane.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, eine selbsttätige Regeleinrichtung für Mähdrescher zu schaffen, bei welcher diese Nachteile vermieden werden.

Die Erfindung besteht darin, daß zusätzlich entsprechend einem geringeren oder höheren Erntegutdurchsatz der vor der Dreschtrummel angeordneten Schneide- und/oder Förderorgane die Drehzahl der Dreschtrummel selbsttätig höher oder tiefer regelbar ist.

Bei der selbsttätigen Regeleinrichtung nach der Erfindung können nun die oben erwähnten Schwierigkeiten nicht mehr auftreten. Denn gelangt nunmehr eine größere Erntegutmenge in die Zuführorgane, wie dies oben beschrieben wurde, so wird daraufhin neben der Herabsetzung der Fahrgeschwindigkeit des Mähdreschers zusätzlich auch noch gleichzeitig die Drehzahl der Dreschtrummel, welche zweckmäßigerweise in sehr leichter Bauart ausführbar ist, erhöht. Infolgedessen kann jetzt auch eine größere Erntegutmenge bei Eintritt in die nunmehr mit höherer Umfangsgeschwindigkeit umlaufende Dreschtrummel ohne Schwierigkeiten verarbeitet werden. Bekanntlich zieht eine schnell umlaufende Dreschtrummel das Erntegut stärker auseinander, so daß auch eine höhere Dreschwirkung erzielt wird und die Ausdruschverluste gesenkt werden. Nach Durchgang der größeren Erntegutmenge, d. h. also, wenn wieder eine normale Erntegutmenge in die Dreschtrummel gelangt, wird die Drehzahl derselben wieder herabgesetzt, da sich die Schneide- und/oder Förderorgane inzwischen wieder auf einen geringeren Erntegutdurchsatz eingestellt haben.

Es ist bereits ein selbst angetriebener Mähdrescher bekannt, bei welchem die Drehzahl der Dreschtrummel mittels einer hydraulischen Steuereinrichtung

verschieden einstellbar ist. Zu diesem Zweck ist in Sichtnähe des Maschinisten ein Drehzahlmesser für die Drehzahl der Dreschtrommel angeordnet. Der Maschinist kann unter Beobachtung dieses Drehzahlmessers von seinem Sitz aus einen Hebel der hydraulischen Steuereinrichtung bedienen. Während nun beim Mähdrescher nach der Erfindung eine Regeleinrichtung verwendet wird, bei der also selbsttätig gemäß einem vorgeschriebenen Sollwert Fahrgeschwindigkeit und Drehzahl der Dreschtrommel geregelt werden, erfolgt bei dem zuletzt genannten bekannten Mähdrescher lediglich eine Steuerung der Drehzahl der Dreschtrommel von Hand. Eine solche Steuerung kann naturgemäß nicht so einwandfrei, aber auch nicht so rasch durchgeführt werden, wie dies mittels einer selbsttätigen Regeleinrichtung möglich ist. Vor allem ist die Steuerung von der Bedienung durch einen Maschinisten abhängig, d. h. aber auch mehr oder weniger von dem Geschick desselben, wie er den obengenannten Hebel bedient. Auch durch Unaufmerksamkeit des Maschinisten können nicht nur insbesondere die Dreschtrommel mit ihren Organen gefährdet werden. Auch die Qualität des Ausdruses kann dabei erheblichen Schwankungen unterliegen. Diese Nachteile fallen infolge der selbsttätigen Regelung der Fahrgeschwindigkeit und der Drehzahl der Dreschtrommel weg.

Bei dem oben zuerst genannten bekannten Mähdrescher ist wahlweise eine selbsttätige Regeleinrichtung für Mähdrescher zur Veränderung der Fahrgeschwindigkeit des Mähdreschers entsprechend dem Antriebsdrehmoment der Dreschtrommel mittels einer Drehmomentmeßeinrichtung, die mit einem bei Drehmomentsänderungen nachgiebige Verstellbewegungen ausführenden Meßglied ausgerüstet ist, vorgesehen. Es wird also hier auch wieder nur die Fahrgeschwindigkeit des Mähdreschers geregelt. Auch diese weitere bekannte Einrichtung hat daher die obengenannten Nachteile der zuletzt genannten bekannten Einrichtung.

Eine weitere Erfindung bezieht sich auf eine derartige Anordnung, also auf eine selbsttätige Regeleinrichtung für Mähdrescher zur Veränderung der Fahrgeschwindigkeit des Mähdreschers entsprechend dem Antriebsdrehmoment der Dreschtrommel. Die weitere Erfindung besteht darin, daß zusätzlich entsprechend einem geringeren oder höheren Erntegutdurchsatz der vor der Dreschtrommel angeordneten Schneide- und/oder Förderorgane die Drehzahl der Dreschtrommel selbsttätig höher oder tiefer regelbar ist.

Mit dieser weiteren erfindungsgemäßen selbsttätigen Regeleinrichtung für Mähdrescher werden dieselben Vorteile erzielt, wie bei der oben zuerst genannten erfindungsgemäßen selbsttätigen Regeleinrichtung für Mähdrescher, weil auch zusätzlich zur Regelung der Fahrgeschwindigkeit wieder die Drehzahl der Dreschtrommel selbsttätig geregelt wird. Während aber jetzt die Fahrgeschwindigkeit abhängig vom Drehmoment der Dreschtrommel und die Drehzahl der letzteren abhängig vom Durchsatz des Erntegutes geregelt werden, wird bei der ersten erfindungsgemäßen Regeleinrichtung die Drehzahl der Dreschtrommel auch abhängig vom Durchsatz des Erntegutes, die Fahrgeschwindigkeit jedoch abhängig vom Durchsatz des Erntegutes geregelt.

In vorteilhafter Weise sind Mittel zur Begrenzung der Dreschtrommeldrehzahl auf einen einstellbaren

unteren Grenzwert vorgesehen. Dies hat noch weitere Vorteile. Setzt z. B. der Erntegutdurchsatz durch die Schneide- und/oder Förderorgane aus, was beim Durchfahren einer Fehlstelle im Getreidebestand oder bei Wendemanövern eintreten kann, so behält die Dreschtrommel eine untere Grenzdrehzahl bei, die durch die Wirkungsgröße des Mittels zur Begrenzung der Dreschtrommeldrehzahl je nach Erntebedingungen und Fruchtart festlegbar ist.

In weiterer vorteilhafter Weise können auch Mittel zur Begrenzung der größtmöglichen Fahrgeschwindigkeit vorgesehen sein. Die Begrenzung erfolgt auch hier durch die Wirkungsgröße der Mittel. Es besteht dann nicht mehr die Gefahr, daß die Fahrgeschwindigkeit des Mähdreschers auf einen unzulässig hohen Wert gesteigert wird.

Ferner kann es vorteilhaft sein, daß Mittel vorgesehen sind, derart, daß mit steigender oder sinkender Feuchte des Erntegutes die eingestellten Sollwerte für die Fahrgeschwindigkeit und Dreschtrommeldrehzahl selbsttätig gesenkt oder angehoben werden, sowie gegebenenfalls noch zusätzlich selbsttätig eine Einstellung des Dreschspaltes vorgenommen wird.

Die letztere Maßnahme kann auch bei dem oben zuerst genannten bekannten Mähdrescher durchgeführt werden.

Damit ist eine weitere Steigerung der Qualität des Ausdruses je nach Feuchtigkeitsgehalt des Erntegutes möglich.

Schließlich ist es vorteilhaft, daß bei Verwendung einer an sich bekannten Erntegutförderschnecke mit einer mit dieser zusammenwirkenden Schneidwanne der Abstand der Schnecke vom Wannenboden oder eine Auslenkung einer Aufhängung der Schnecke als Istwert für die Größe des Erntegutdurchsatzes dient.

Erntegutförderschnecken mit einer mit dieser zusammenwirkenden Schneidwanne sind an sich bei Mähdreschern bereits allgemein bekannt. Bei dem oben zuerst genannten bekannten Mähdrescher dient eine Auslenkung einer Förderkettenlagerung als Istwert für die Größe des Erntegutdurchsatzes. Durch die Ausbildung der selbsttätigen Regeleinrichtung nach der Erfindung wird in einfacher Weise der Istwert für die Größe des Erntegutdurchsatzes dargestellt. Unter Istwert versteht man bekanntlich denjenigen Wert einer an sich konstant zu haltenden Größe, den sie an irgendeinem Moment besitzt und dieser Istwert wird, wie weiter bekannt, bei einer Regeleinrichtung auf diese übertragen. Bei Abweichungen des Istwertes vom am Sollwertgeber eingestellten Sollwert erfolgt automatisch solange eine Nachregelung in dem jeweils gewünschten Sinn, bis der Istwert wieder erreicht ist.

Die selbsttätige Regeleinrichtung nach der Erfindung soll nun beispielsweise an Hand der Figur beschrieben werden.

Eine Änderung in der Erntegutbestandsdichte führt dazu, daß bei konstanter Fahrgeschwindigkeit des Mähdreschers eine größere oder kleinere Erntegutmenge 1 von einem Schneidorgan 2 erfaßt, geschnitten und einer Förderschnecke 3 zugeführt wird. Um rechtzeitig eine Dreschtrommel 5 durch Einstellen einer optimalen Drehzahl auf die Schwankungen in der Zuführmenge einstellen zu können, ist es vorteilhaft, bereits am Anfang der Zwangsförderorgane, also beispielsweise am Anfang der Förderschnecke 3 oder am Anfang eines Schrägelevators 4 oder einer Einlegetrommel für die Dreschtrommel einen Meß-

zuordnen. Eine vorteilhafte Meßgröße für den Durchsatz ist durch die Höhenlage frei pendelnd aufgehängten Förderschnecke 3, die auf dem Erntegut aufliegt, gegeben. Der Abstand der Schneckengänge von einer Schneidwanne 6 kann als Winkeländerung der pendelnd aufgehängten Schnecke oder auch als Höhenveränderung der Schneckenachse leicht abgenommen werden. Um auch den Einfluß von einseitiger, haufenweiser Aufnahme von verfilztem Erntegut durch das Schneidwerk mit zu berücksichtigen, wird die Auslenkung der Schneckenauflängung bzw. die Höhenverlagerung der Schneckenachse, die in diesem Falle auf beiden Stirnseiten der Förderschnecke zwei verschiedenen große Werte aufweist, mit geeigneten Meßmitteln erfaßt. Die erhaltenen Meßwerte werden durch eine logische Schaltung 8 in geeigneter Weise, wie z. B. durch Summierung beider, oder Mittelwertbildung oder Auswahl des größeren der Meßwerte zu einem Signal umgeformt. Dieses Signal wird als Istwert des Erntegutdurchsatzes mit dem für den Mähdrescher geeigneten Sollwert in einer Vergleichseinrichtung 9 verglichen. Der Sollwert des Erntegutdurchsatzes kann durch einen mit der Vergleichseinrichtung 9 verbundenen Sollwerteinsteller 19 verschieden je nach Art des Erntegutes und den Erntebedingungen eingestellt werden. Das Ausgangssignal der Vergleichseinrichtung 9, das bei einem Unterschied zwischen Sollwert und Istwert entsteht und das als Regelgröße wirkt, nimmt durch einen Verstärker 10 und ein geeignetes Stellglied 11, wie z. B. Variator, Hydromotor, Drehzahlverstellung bei Antrieb durch besonderen Verbrennungsmotor oder eine geeignete Schaltung für einen elektrischen Antrieb, die Änderung des Übersetzungsverhältnisses zwischen der Dreschtrommel 5 und einem Dreschtrommelantrieb 12 in der Weise vor, daß ein Anheben der pendelnd aufgehängten Förderschnecke, d. h. eine Vergrößerung des Erntegutdurchsatzes eine Drehzahlerhöhung der Dreschtrommelwelle, umgekehrt ein Senken eine Drehzahlverminderung bewirkt. Durch das Einstellen des Sollwertes an dem Sollwerteinsteller 19 wird die für einen normalen Durchgang des Erntegutes erforderliche Drehzahl der Dreschtrommel 5 festgelegt. Zeigt es sich als erforderlich, daß die Drehzahl im Laufe des Dreschens noch nicht gut gewählt war, so ist bloß der Sollwerteinsteller 19 entsprechend nach zu verstellen.

Wird bei fahrendem Mähdrescher der Erntegutdurchsatz immer kleiner, dann kann die Drehzahl der Dreschtrommel 5 nicht unter einem vorgeschriebenen unteren Grenzwert verstellt werden. Nach dem Obengesagten wirkt nämlich die Regelgröße auf das Stellglied 11 für den Dreschtrommelantrieb 12 ein. Es ist nun bei derartigen Regelanlagen allgemein bekannt, daß derartige Stellglieder nur bis zu einem Maximal- bzw. Minimalwert verstellt bzw. in ihrer Wirkungsgröße verändert werden können. Sind diese Extremstellungen des Stellgliedes während des Regelvorganges durch Einwirken des Regelimpulses auf das Stellglied erreicht, dann kann bekanntlich eine weitere automatische Veränderung der Drehzahl nicht mehr stattfinden. Auch bei weiterem Sinken des Erntegutdurchsatzes bis auf 0 bleibt die Drehzahl der Dreschtrommel 5 dann konstant auf dem durch den Endwert der Wirkungsgröße des nun nicht mehr weiter verstellbaren Stellgliedes 11. Insbesondere kann die Dreschtrommeldrehzahl auf Meßsignale des

Erntegutes mit dem vorliegenden kleinsten Halmgutmengen oder möglichem Ausbleiben derselben, z. B. bedingt durch Füllstellen im Bestand oder beim Manövrieren des Mähdreschers nicht unterschritten werden.

Die Regelung der Fahrgeschwindigkeit des Mähdreschers abhängig vom Erntegutdurchsatz kann nach einem der bekannten Regelverfahren vorgenommen werden.

In vorliegendem Fall bietet sich als besonders vorteilhaft an, die Regelung der Fahrgeschwindigkeit nach dem Antriebsdrehmoment an der Welle der Dreschtrommel 5 vorzunehmen. Das Drehmoment an der Dreschtrommelwelle wird dann bei konstanter Fahrgeschwindigkeit des Mähdreschers anwachsen, wenn der Erntegutdurchsatz zunimmt und/oder wenn bei haufenweiser Zuführmenge die Dreschtrommeldrehzahl nach dem erfindungsgemäßen Verfahren erhöht wird. Das Drehmoment wird mit einem geeigneten Drehmomentgeber 13 erfaßt und als Signal für den Vergleich mit dem auch mit dem Sollwerteinsteller 19 einstellbaren Sollwert des Drehmomentes einer Vergleichseinrichtung 14 zugeführt. Das Ausgangssignal der Vergleichseinrichtung 14, die Regelgröße, bewirkt nach einer Verstärkung in einem Verstärker 15 und durch ein geeignetes Stellglied 16 eine sinnmäßige Änderung der Fahrgeschwindigkeit des Mähdreschers, beispielsweise durch entsprechende Änderung des Übersetzungsverhältnisses zwischen einem Fahrgetriebe 18 und einem Antriebsmotor 17 oder im Fahrgetriebe selbst. Ein Drehmomentabfall an der Dreschtrommelwelle führt auf diesem Wege zu größeren, ein Drehmomentanstieg zu kleineren Fahrgeschwindigkeiten. Für Mähdrescher mit automatischem Getriebe wird durch die oben beschriebene Wirkungsweise des Stellgliedes 16 eine obere Grenzfahrgeschwindigkeit sichergestellt, die auch beim Ausbleiben von Halmgut in den Schneid- und Förderorganen oder in der Dreschtrommel nicht überschritten werden kann.

Liegen große Unterschiede in der Feuchte des Erntegutes eines Bestandes vor oder ändert sich die Feuchte durch Witterungsbedingungen und/oder mit der Tageszeit, so kann diese mit einem geeigneten Meßwertgeber 21 gemessen werden, der vorzugsweise im Förderkanal des Schrägelevators 4 angeordnet wird. Das Meßsignal wird in einem Verstärker 20 verstärkt und dann der Sollwerteinstellvorrichtung 19 zugeführt, wo es entsprechend der gemessenen Feuchte eine Korrektur der Sollwerte für die Vergleichseinrichtungen 9 und 14 in Richtung auf optimale Dreschbedingungen und über eine Dreschkorbverstelleinrichtung 23 die Einstellung eines optimalen Dreschspaltes (d. h. Abstand zwischen Dreschtrommel 5 und Dreschkorb 22) so vornimmt, daß mit steigender Feuchte des Halmgutes das eingestellte Niveau der Fahrgeschwindigkeit gesenkt und das der Dreschtrommeldrehzahl angehoben sowie die Dreschspaltweite vergrößert wird. Sinngemäß wird mit abnehmender Feuchte umgekehrt geregelt.

Die in der Figur dargestellte Einrichtung bezieht sich auf die oben an zweiter Stelle genannte Einrichtung nach der Erfindung, also auf eine solche, bei der eine Kombination einer Regelung der Drehzahl der Dreschtrommel abhängig vom Erntegutdurchsatz mit einer Regelung der Fahrgeschwindigkeit abhängig vom Antriebsdrehmoment der Dreschtrommel 5 erfolgt.

Bei der oben an erster Stelle angegebenen Einrichtung nach der Erfindung werden die Regelungen mit denselben Mitteln wie in der Figur dargestellt durchgeführt. Es wird dann ebenfalls in Kombination einmal auch die Drehzahl der Dreschtrommel 5 abhängig vom Erntegutdurchsatz geregelt, zum anderen aber die Fahrgeschwindigkeit auch abhängig vom Erntegutdurchsatz geregelt.

#### Patentansprüche:

1. Selbsttätige Regeleinrichtung für Mähdrescher zur Veränderung der Fahrgeschwindigkeit des Mähdreschers entsprechend dem Erntegutdurchsatz, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich entsprechend einem geringeren oder höheren Erntegutdurchsatz der vor der Dreschtrommel (5) angeordneten Schneide- und/oder Förderorgane die Drehzahl der Dreschtrommel (5) selbsttätig höher oder tiefer regelbar ist.

2. Selbsttätige Regeleinrichtung für Mähdrescher zur Veränderung der Fahrgeschwindigkeit des Mähdreschers entsprechend dem Antriebsdrehmoment der Dreschtrommel, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich entsprechend einem geringeren oder höheren Erntegutdurchsatz der vor der Dreschtrommel (5) angeordneten Schneide- und/oder Förderorgane die Drehzahl der Dreschtrommel (5) selbsttätig höher oder tiefer regelbar ist.

3. Regeleinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel zur Begren-

zung der Dreschtrommeldrehzahl auf einen einstellbaren Grenzwert vorgesehen sind.

4. Regeleinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel zur Begrenzung der größtmöglichen Fahrgeschwindigkeit vorgesehen sind.

5. Regeleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel vorgesehen sind, derart, daß mit steigender oder sinkender Feuchte des Erntegutes die eingestellten Sollwerte für die Fahrgeschwindigkeit und Dreschtrommeldrehzahl selbsttätig gesenkt oder angehoben werden.

6. Regeleinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß noch zusätzlich selbsttätig eine Einstellung des Dreschspaltes vorgenommen wird.

7. Regeleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß bei Verwendung einer an sich bekannten Erntegutförderschnecke (3) mit einer mit dieser zusammenwirkenden Schneidwanne der Abstand der Schnecke vom Wannenboden oder eine Auslenkung einer Auflängung der Schnecke (3) als Istwert für die Größe des Erntegutdurchsatzes dient.

In Betracht gezogene Druckschriften:

Französische Patentschrift Nr. 1 218 802;  
Zeitschrift »Farm Implement & Machinery Review«, Bd. 86, H. 1022 vom 1. Juni 1960, S. 244.  
S. 244.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

